

Transmission control for vehicle with automatic mode - has engine stopped and restarted to reduce emission products and to save fuel according to programmed control

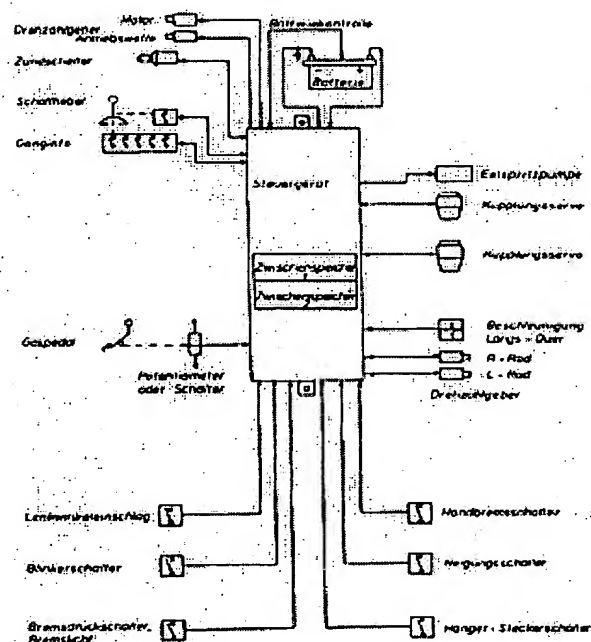
Patent number: DE4302500
Publication date: 1993-08-19
Inventor: BARSKE HEIKO DR (DE); TRAUTMANN WILHELM (DE); HEIDEMEYER PAULUS DIPL ING (DE)
Applicant: VOLKSWAGENWERK AG (DE)
Classification:
- international: **G05G7/04; G05G7/00;** (IPC1-7): B60K26/00; F02D11/00
- european: B60K41/02E; G05G7/04
Application number: DE19934302500 19930129
Priority number(s): DE19934302500 19930129; DE19924204022 19920212

Report a data error here

Abstract of DE4302500

The engine is separated from the transmission by a clutch (K1,K2) on either side of the flywheel, and operated directly by means of a clutch-servo. The operation of the engine, and the movement of the vehicle, are monitored by a processor. The engine is switched off under set conditions to conserve fuel and to reduce emission products, and is restarted automatically. One of the factors controlling the engine switch off/restart, is the setting of the throttle pedal. The delay times in disconnecting the drive, and re-applying it are varied according to the vehicle requirements.

ADVANTAGE - Fully automatic control, improved comfort, fuel saving, reduced emission products.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 43 02 500 A 1

51 Int. Cl.⁵:
B 60 K 26/00
F 02 D 11/00

21 Aktenzeichen: P 43 02 500.5
22 Anmeldetag: 29. 1. 93
43 Offenlegungstag: 19. 8. 93

DE 43 02 500 A 1

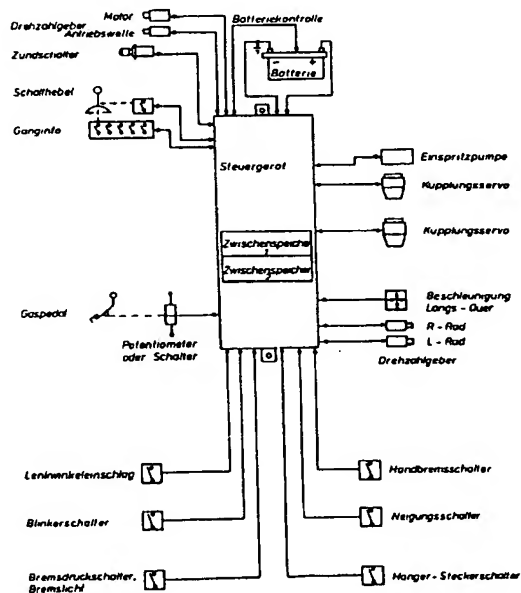
30 Innere Priorität: 32 33 31
12.02.92 DE 42 04 022.1

71 Anmelder:
Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg, DE

72 Erfinder:
Barske, Heiko, Dr., 3180 Wolfsburg, DE; Trautmann,
Wilhelm, 3178 Calberlah, DE; Heidemeyer, Paulus,
Dipl.-Ing., 3180 Wolfsburg, DE

54 Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs sowie Kraftfahrzeug

57 Es ist bekannt, in Kraftfahrzeugen mit Brennkraftmaschine, Anfahr- und Trennkupplung und Schaltgetriebe Maßnahmen zum automatisierten Betätigen der Kupplung und Stillsetzen der Brennkraftmaschine vorzusehen. Die Stillsetzung erfolgt mit einer gewissen Verzögerung, sobald ein Schubbetrieb vorliegt. Die genannte Verzögerung ist zur Steigerung des Fahrkomforts und zur Optimierung einer Energiebilanz des Fahrzeugs an bestimmte Parameter anzupassen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, die Verzögerung der Motorstillsetzung in Abhängigkeit von der Gaspedalbetätigung vorzunehmen. Insbesondere geht es um einen letzten konstanten Gaspedalwinkel sowie um die Gaspedalwinkel-Änderungsgeschwindigkeit. Kraftfahrzeuge mit automatisierter Motorstillsetzung.



DE 43 02 500 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer Brennkraftmaschine, einer dieser nachgeordneten, die Ungleichförmigkeiten des Motordrehmoments ausgleichenden Schwungmasse, mindestens einer schaltbaren Kupplung zwischen der Brennkraftmaschine und der Schwungmasse und/oder einer schaltbaren Kupplung zwischen der Schwungmasse und einem nachgeordneten Getriebe, wobei eine selbsttätige Steuerung der Schaltbetätigung der Kupplungen vorgesehen ist, sowie wahlweise oder zusätzlich mit einer Einrichtung zur Motorstillsetzung nach dem Öffnen der getriebeseitigen Schaltkupplung, und wobei die Motorstillsetzung über die Kupplungsbetätigung oder über die Einrichtung zur Motorstillsetzung vorzugsweise mit einem bestimmten zeitlichen Verzug erfolgen. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug zur Durchführung des genannten Verfahrens.

Zum Normalbetrieb eines Kraftfahrzeugs gehören wechselnde Zug- und Schubphasen, gegebenenfalls mit kurzen Stillstandszeiten, etwa an Ampeln oder aus anderen Gründen. Aus der DE-OS 27 48 697 ist es bekannt, die Brennkraftmaschine bei bestimmten Betriebszuständen zum Zwecke der Kraftstoffeinsparung abzuschalten. Auf besondere Weise erfolgt dies dort durch Trennung der Maschine mittels einer zusätzlichen Kupplung von einer nachgeordneten Schwungmasse. Durch die bei Brennkraftmaschinen mit Hubkolben üblichen Drehzahlschwankungen während einer Umdrehung genügt diese Trennung von der Schwungmasse zum Stillsetzen des Motors. Das Weiteranlassen erfolgt auf einfache Weise durch Schließen der Kupplung, wobei die drehende Schwungmasse den Motor mitreißt und so in kürzester Zeit diesen wieder anlaufen läßt. Bei Motoren mit geringeren Drehzahlschwankungen, etwa solchen mit höheren Zylinderzahlen oder Zweitakttern kann auch eine mit der Kupplungsbetätigung zugleich erforderliche Zünd- oder Kraftstoffunterbrechung vorgenommen werden.

In anderer Weise kann der Motor auch ohne eine gesonderte Trennkupplung zwischen Kurbeltrieb und Schwungmasse konventionell, z. B. durch Einflußnahme auf den Gemischbildner, stillgesetzt und anschließend über einen elektromotorischen Starter wieder in Betrieb genommen werden.

Die Betätigung der Kupplung und damit das Abschalten des Motors oder bei konventionellem Triebstrang das Öffnen der Anfahr- und Schaltkupplung und das anschließende Stillsetzen des Motors ist automatisiert und unterliegt bestimmten Kriterien, etwa dem Zweck der Kraftstoffeinsparung, dem Fahrkomfort oder der Fahrsicherheit. So ist es bekannt, die Kupplung zu betätigen und eine anschließende Motorstillsetzung zu bewirken, wenn kein Zugbetrieb vorliegt und die Schwungmasse mit einer Mindestdrehzahl dreht. Die Kupplungsbetätigung und die Motorstillsetzung erfolgen mit einer gewissen Zeitverzögerung, um unterschiedliche fahrerabhängige Betätigungsgewohnheiten für das Fahrpedal auszugleichen. Aus der DE-Patentanmeldung P 41 14 688.3 ist es weiterhin bekannt, die Verzögerung der Motorstillsetzung in Abhängigkeit vom eingelegten Gang bzw. einer entsprechend zugeordneten Geschwindigkeit zu variieren. In derselben Patentanmeldung sind weitere Möglichkeiten zur Beeinflussung der Abschaltverzögerung aufgezeigt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Verzö-

gerung der Motorstillsetzung an unterschiedliche Fahrgewohnheiten und Fahrstrecken zur Verbesserung der Fahrsicherheit, des Fahrkomforts und der Kraftstoffeinsparung anzupassen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der zeitliche Verzug der Motorstillsetzung — die Abschaltverzögerung — in Abhängigkeit von der in einem vergangenen Zeitraum erfolgten Gaspedalbetätigung variiert. In die Berechnung der Abschaltverzögerung geht demnach die fahrer- und fahrstreckenabhängige Gaspedalbewegung bzw. -Position mit ein. Insbesondere der Fahrkomfort und die Energiebilanz (Kraftstoffeinsparung) des Fahrzeugs werden damit verbessert.

Konkret geht es insbesondere darum, daß entweder die Gaspedalstellung zu einem bestimmten Zeitpunkt oder die Bewegung des Gaspedals zur Berechnung der Abschaltverzögerung herangezogen werden. Möglich ist auch eine Verknüpfung beider Faktoren.

Zur Durchführung des Verfahrens ist dem Gaspedal eine Einrichtung zur Erfassung und Übermittlung der augenblicklichen Position desselben zugeordnet. Diese Einrichtung kann auf verschiedene Weise ausgestaltet sein, beispielsweise als Potentiometer, Inkrementalgeber oder als eine Reihe mehrerer Schalter in Abhängigkeit vom gewünschten Auflösungsgrad. Ein nachgeordnetes elektronisches Steuergerät empfängt und verarbeitet die Informationen zur Gaspedalbetätigung und berechnet die erforderliche Abschaltverzögerung.

Weitere Merkmale der Erfindung sind den übrigen Ansprüchen entnehmbar. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden im folgenden anhand von Zeichnungen und Diagrammen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Anordnung von Teilaggregaten in einem Kraftfahrzeug zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 eine andere Anordnung von Teilaggregaten, ähnlich der in Fig. 1,

Fig. 3 eine Darstellung der einem Steuergerät Informationen liefernden Komponenten,

Fig. 4 ein Flußdiagramm zur Ermittlung von Zwischenwerten für die Berechnung einer Abschaltverzögerung,

Fig. 5 ein Ablaufdiagramm zur Berechnung der Abschaltverzögerung unter Verwendung der gemäß Fig. 4 ermittelten Zwischenwerte,

Fig. 6 eine Darstellung eines Gaspedals mit einer Einrichtung zur Definition eines besonderen Verlaufs der Rückstellkraft,

Fig. 7 ein Weg-Kraft-Diagramm für das Gaspedal gemäß Fig. 6,

Fig. 8 eine Darstellung eines Gaspedals mit drei zugeordneten Schaltern,

Fig. 9a eine besondere Gestaltung eines erfindungsgemäßen Gaspedals in einer Draufsicht,

Fig. 9b einen Querschnitt durch das Gaspedal gemäß Fig. 9a entlang der Linie IX—IX, in einer Darstellung mit einem aufgesetzten Schuh.

Es wird zunächst Bezug genommen auf Fig. 1. Einer Brennkraftmaschine 10 ist eine Schwungmasse 11 sowie daran anschließend ein Getriebe 12 nachgeordnet. Zwischen dem Getriebe 12 und der Schwungmasse 11 ist eine Kupplung K1 und zwischen der Schwungmasse 11 und der Brennkraftmaschine 10 eine Kupplung K2 vorgesehen. Die Kupplung K1 wird während eines Schaltvorganges betätigt, während ein Lösen der Kupplung K2 einen Stillstand bzw. eine Abschaltung der Brennkraftmaschine, bedingt durch die Drehzahlschwankun-

gen, bewirkt. Die Funktionen der Kupplungen K1, K2 sind automatisiert und abhängig von einem in der Fig. 2 zentral angeordneten Steuergerät. Dieses verarbeitet verschiedene, das Fahrzeug betreffende Informationen nach bestimmten Kriterien und steuert die Kupplungen entsprechend an.

In ähnlicher Weise zeigt Fig. 2 eine Anordnung mit nur einer Kupplung K1 zwischen der Schwungmasse 11 und dem Getriebe 12. Auch hier ist die Kupplungsbetätigung automatisiert. Zusätzlich ist eine Motorstillsetzung durch Einflußnahme auf die Gemischbildung oder die Zündung vorgesehen. Kupplungsbetätigung und Motorstillsetzung werden über das Steuergerät in Fig. 3 vorgenommen.

Das Zuschalten des Motors erfolgt bei der Anordnung gemäß Fig. 1 durch Öffnen der Kupplung K1, Schließen der Kupplung K2 und anschließendes weiches Schließen der Kupplung K1. In der Anordnung nach Fig. 2 wird der Motor 10 durch einen ohnehin vorhandenen, nicht gezeigten elektromotorischen Starter wieder angelassen. Bezüglich dieser und weiterer Details des Hintergrunds der Erfindung wird auch auf die deutsche Patentanmeldung P 41 14 688.3 verwiesen.

Fig. 3 zeigt das bereits eingangs genannte Steuergerät mit diesem zugeordneten und von diesem beeinflusste bzw. dieses beeinflussenden Sensoren, Schalter und Nebenaggregate. Eine der wichtigen Aufgaben des Steuergerätes ist die Betätigung bzw. Ansteuerung der Kupplungen K2 und/oder K1 nach bestimmten Kriterien und unter Auswertung aller vorliegenden Informationen. Die Kupplungen K1, K2 werden unmittelbar betätigt durch die rechts vom Steuergerät gezeichneten Kupplungsservos. Weiterhin beeinflusst das Steuergerät die ebenfalls rechts gezeichnete Einspritzpumpe, um ein sicheres Abschalten der Brennkraftmaschine 10 zu gewährleisten. Möglich sind auch Ausführungsformen mit einer Ansteuerung nur für die Kupplung K1 (Fig. 2). Informationen liefernde Schalter und Sensoren sind rund um das Steuergerät mit diesem verbunden. Es sind dies die Batterie zur Kontrolle der Batteriespannung, die Drehzahlen des Motors und der Antriebswelle, die Stellung des Zündschalters, die Position des Schalthebels für das Getriebe 12 mit einer Ganginformation, die Stellung eines Gaspedals über ein Potentiometer, einen Inkrementalgeber oder mehrere Schalter, ein Lenkwinkelanschlag, ein Ausgangswert eines Blinkerschalters, Werte für Bremsdruckschalter, Bremslicht, Anhänger-Steckerschalter, Neigungsschalter, Handbremschalter, Raddrehzahlsensoren links und rechts sowie Sensoren für Längs- und Querbeschleunigung. Die genannten Kriterien, Meßwerte und Sensoren können in beliebigen Kombinationen einen im Steuergerät vorgesehenen Algorithmus zur Bestimmung einer optimalen Abschaltverzögerung beeinflussen. Für die vorliegende Erfindung von besonderer Bedeutung ist die Bestimmung der Gaspedalstellung sowie der Raddrehzahlen und der Längs- und Querbeschleunigung.

Im folgenden wird der Einfluß der Gaspedalbetätigung auf die Abschaltverzögerung, das heißt auf die Verzögerung bei der Stillsetzung der Brennkraftmaschine näher erläutert. Eine Stillsetzung ist grundsätzlich möglich und sinnvoll im Leerlauf oder im Schubbetrieb, gegebenenfalls in Verbindung mit einer Kupplungsbetätigung. Sobald ein derartiger Zeitpunkt erreicht ist, beginnt der für die Abschaltverzögerung errechnete Zeitabschnitt zu laufen. Neben den in Verbindung mit der Fig. 3 beschriebenen Daten soll insbesondere die Gaspedalbetätigung die Abschaltverzögerung

beeinflussen. Die Fig. 4 und Fig. 5 beschreiben einfache Abläufe dieser Beeinflussung. Zunächst zur Fig. 4:

Berücksichtigt werden ein Gaspedalwinkel α_{GP} eines vergangenen Zeitraumes und die Geschwindigkeit einer Gaspedalwinkeländerung, der Einfachheit halber ausgedrückt als Differenz α_{GP} zum Zeitpunkt N abzüglich α_{GP} zum Zeitpunkt N-1. Der Gaspedalwinkel α_{GP} wird jede zehntel Sekunde gemessen, festgehalten und mit dem jeweils nächsten Wert verglichen. Sofern sich der Gaspedalwinkel α_{GP} nicht ändert, demzufolge die Differenz 0 ist, wird der Wert $\alpha_{GP}(n)$ in einem Zwischenspeicher 1 abgelegt. In diesem Fall kann von einem über einen bestimmten Zeitraum konstanten Gaspedalwinkel gesprochen werden. Die Operation wird weiter fortgesetzt, solange bis wieder zwei aufeinanderfolgende Werte identisch sind und der Wert im Zwischenspeicher 1 entsprechend überschrieben wird. Auf diese Weise liegt ständig eine Information über die letzte konstante Gaspedalstellung vor.

Falls die Differenz $\alpha_{GP}(n) - \alpha_{GP}(n-1)$ positiv ist, wird diese Differenz (nicht einer der beiden Werte) im Zwischenspeicher 2 abgelegt. Auf diese Weise liegt ständig eine Information über die Geschwindigkeit bzw. "Heftigkeit" der zuletzt durchgeführten Gaspedalbetätigung vor. Schließlich findet noch eine Prüfung der Differenz dahingehend statt, ob diese über einen längeren Zeitraum ungleich 0 ist. Als derartiger Zeitraum kommen beispielsweise 20 sek. in Betracht. Falls die Differenz für mehr als 20 sek. ungleich 0 ist, wird der Wert des Zwischenspeichers 1 auf 0 gesetzt. Dadurch wird erreicht, daß zeitlich weiter zurückliegende konstante Gaspedalwinkel α_{GP} nicht in die Berechnung der Abschaltverzögerung eingehen. Die Zwischenspeicher 1 und 2 sind vorzugsweise im Steuergerät (Fig. 3) angeordnet.

Gemäß Fig. 5 ist aus mehreren Parametern bereits eine bestimmte Abschaltverzögerung AV1 berechnet worden. In Betracht kommende Funktionen oder Sensoren sind in Verbindung mit der Fig. 3 genannt worden. Die in den Zwischenspeichern 1 und 2 abgelegten Werte Z1 und Z2 werden nun mit bestimmten Faktoren F1 und F2 multipliziert und zur Berechnung der Abschaltverzögerung herangezogen. Durch die Faktoren F1, F2 erfolgt eine Normierung und Gewichtung der Werte Z1 und Z2 auch in bezug auf die als Eingangsgröße dienende Abschaltverzögerung AV1. Es wird zunächst eine Abschaltverzögerung AV2 berechnet anhand der in der Fig. 5 genannten Formel. Der Wert Z1 und damit der letzte konstante Gaspedalwinkel α_{GP} wirkt sich negativ auf die Abschaltverzögerung aus. Je größer der Gaspedalwinkel α_{GP} ist, umso kleiner ist die berechnete Abschaltverzögerung AV2. Hintergrund hierfür ist die Überlegung, daß nach einer stärkeren Beschleunigung, das heißt zeitlich nach einem größeren konstanten Gaspedalwinkel, die Brennkraftmaschine früher abgeschaltet werden kann, bzw. weil im umgekehrten Falle eine zu schnelle Abschaltung vermieden werden soll. Gerade kleine absolute Gaspedalwinkel deuten auf einen unruhigen Verkehrsfluß bei niedrigen Geschwindigkeiten hin. Zu frühe und zu häufige Abschaltungen würden die Energiebilanz des Fahrzeugs eher verschlechtern.

Aus der Abschaltverzögerung AV2 wird mit Hilfe der im Zwischenspeicher 2 abgelegten Differenz Z2 die Abschaltverzögerung AV3 berechnet. In diesem Fall ist der Zusammenhang genau umgekehrt. Eine größere Differenz — ein größerer Wert Z2 — ergibt eine Verlängerung der Abschaltverzögerung AV3. Eine größere Differenz bedeutet eine größere Änderungsgeschwindigkeit des Gaspedalwinkels und damit auch heftigere Gaspedalbe-

wegungen. In einem solchen Fall soll die Abschaltverzögerung verlängert werden. Damit wird berücksichtigt, daß sogenannte sportliche Fahrer, die heftigere Gaspedalbewegungen ausführen, allzu frühe und häufige Abschaltvorgänge als Komforteinbuße empfinden können.

Auch kann eine derartige Fahrweise allein aufgrund einer bestimmten Verkehrssituation gefordert sein.

Der zuletzt ermittelte Wert AV3 wird nun bei im übrigen für eine Abschaltung vorliegenden Bedingungen als Abschaltverzögerungszeit angesetzt, vergleiche letzter Kasten in Fig. 5.

Das zuvor beschriebene Verfahren zur Beeinflussung der Abschaltverzögerung durch den Gaspedalwinkel α_{GP} und durch eine Differenz aufeinanderfolgender Gaspedalwinkel ist besonders einfach und kann auf verschiedene Weise variiert werden. So kann der Gaspedalwinkel α_{GP} auch in anderen Zeitabständen ermittelt und festgehalten werden, beispielsweise jede Einhundertstelsekunde. Der Gaspedalwinkel α_{GP} wird als konstant definiert, wenn er über einen Zeitraum von ein zehntel bis zwei zehntel Sekunden unverändert bleibt. Bei einer Winkelermittlung jede Einhundertstelsekunde müssen entsprechend viele Zwischenwerte zwischengespeichert und miteinander verglichen werden. Denkbar ist auch ein Zeitraum von 0,5 bis 1 sek. zur Bestimmung eines konstanten Gaspedalwinkels.

Die beschriebene Differenzbildung berücksichtigt die letzte auftretende positive Differenz $\alpha_{GP}(n) - \alpha_{GP}(n-1)$. In Abwandlung hiervon kann auch vorgesehen sein den Betrag der Differenz zu verwenden oder die vorletzte Differenz oder eine Differenz über einen längeren Zeitraum zu ermitteln oder die größte Differenz innerhalb eines bestimmten Zeitraums festzustellen. Weitere Möglichkeiten sind denkbar.

Die vorgenommene Prüfung, ob die Differenz über längere Zeit ungleich Null ist, kann als eine von vielen Möglichkeiten zur Vereinfachung des Verfahrens auch entfallen.

Die Werte Z1, Z2 gehen grundsätzlich linear in die Berechnungen ein. Denkbar sind aber auch nichtlineare, beispielsweise quadratische Abhängigkeiten. Die Faktoren F1, F2 müssen in Abhängigkeit von der gewünschten Gewichtung und Normierung gewählt werden. Schließlich soll die in Sekunden bemessene Zeit für die Abschaltverzögerung AV1 auch nur im Sekundenbereich verändert werden. Für den Fall, daß einer der Faktoren F1, F2 zu Null gesetzt wird, findet der entsprechende Wert Z1 oder Z2 keine Berücksichtigung. Als günstig wird angesehen, den Wert Z2 stärker zu gewichten als Z1 und entsprechend den Faktor F2 relativ zu F1 auszuwählen.

Die beschriebene Ermittlung des Gaspedalwinkels α_{GP} bzw. der Differenz aus zwei aufeinanderfolgenden Gaspedalwinkeln ist auch bei Verwendung einzelner im Bereich des Gaspedals angeordneter Schalter möglich. Die Anzahl der verwendeten Schalter korreliert mit der Auflösungsgenauigkeit. In einer besonders einfachen Ausführungsform sind gemäß den Fig. 7, 8 zwei bzw. drei Schalter S1, S2 und S3 vorgesehen. Das Gaspedal ist in den Fig. 6 bis 9b mit GP bezeichnet. Im Bereich des Schalters S1 befindet sich das Gaspedal GP in Nullstellung, das heißt im Leerlauf mit der Zulässigkeit einer Stillsetzung der Brennkraftmaschine nach einer berechneten Abschaltverzögerung. Die Schalter S1 bis S3 können zusätzlich zum oder anstelle vom Potentiometer oder Inkrementalgeber am Gaspedal vorhanden sein. Bei Aktivierung des Schalters 2 befindet sich das Gaspedal immer noch in einer Leerlaufstellung. Eine Abschalt-

tung der Brennkraftmaschine wird jedoch nicht mehr zugelassen. Der Schalter S3 ist in diesem speziellen Fall für die Abschaltung ohne Bedeutung, sondern bewirkt die Ansteuerung einer für den Fahrer sichtbaren Hochschaltanzeige oder Vollastanzeige. Möglich ist aber auch die Berechnung einer Gaspedalwinkel-Änderungsgeschwindigkeit entsprechend dem Wert Z2 in Fig. 5 anhand des verstrichenen Zeitraums zwischen verschiedenen Schaltern, etwa vom Schalter 1 bis Schalter 2 oder Schalter 2 bis Schalter 3 oder Schalter 1 bis Schalter 3. Auch können mehrere Schalter vorgesehen sein. In entsprechender Weise kann auch ein über einen längeren Zeitraum gesetzter Schalter einen konstanten Gaspedalwinkel repräsentieren.

Die Fig. 6, 7 zeigen eine Besonderheit bezüglich der Rückstellkraft des Gaspedals GP. Zusätzlich zu einer nicht gezeigten, das Gaspedal mit einer Rückstellkraft beaufschlagenden Rückstellfeder ist eine Einrichtung vorgesehen, die für einen bestimmten Gaspedalwinkel α_{GP} eine zusätzliche und für einen anderen Winkel eine verminderte Rückstellkraft erzeugt. In der Fig. 7 ist die gesamte Rückstellkraft F_{GP} über dem Gaspedalwinkel α_{GP} aufgetragen. Die Einrichtung ist geometrisch so angeordnet, daß sich die verminderte Rückstellkraft bei Rücknahme des Gaspedals unmittelbar bei Passieren des Schalters 2 einstellt. Der Fahrer erhält auf diese Weise über den Gasfuß die Information, daß der Leerlauf erreicht ist, eine Stillsetzung der Brennkraftmaschine jedoch noch nicht erfolgen kann. Hierfür muß erst das Gaspedal weiter zurückgenommen werden. Auf diese Weise wird es dem Fahrer möglich, die im übrigen automatisierte Motorstillsetzung in Abhängigkeit vom Verkehrsgeschehen zu beeinflussen. Fig. 6 zeigt eine Möglichkeit zur Erzeugung eines derartigen Rückstellkraftverlaufes. Zwischen dem Gaspedal GP und einem Karosserieteil 13 ist eine Kolbenzylindereinheit mit einem Kolben 14 und einem Zylinder 15 angeordnet. Der Kolben weist eine ringförmige Einschnürung 16 auf. Innen im Zylinder 15 ist eine federbeaufschlagte Kugel 17 angeordnet, welche bei einer Gaspedalbewegung von der Einschnürung 16 passiert wird. Nach Eintritt der Kugel 17 in die Einschnürung 16 ergibt sich die in der Fig. 7 dargestellte Kraftsenke F1.

In ähnlicher Weise kann anstelle der beschriebenen Einrichtung auch ein an einem Anschlag spezieller Kontur entlang gleitendes Federblech vorgesehen sein. Nicht gezeigt ist eine Ergänzung der Anordnung gemäß Fig. 8. Danach ist im Bedienungsbereich des Fahrers ein manuell bedienbarer Schalter vorgesehen, durch den für den Fall der Aktivierung des Schalters S2 weitere Differenzierungen möglich sind. Beispielsweise kann an einem Lenkstock ein zusätzlicher Schalter angeordnet sein mit zwei bzw. drei verschiedenen Positionen. Es wird davon ausgegangen, daß in der Position Schalter 2 eine Motorstillsetzung nicht stattfindet, gleichwohl ein Leerlauf vorliegt. Anhand des beschriebenen Lenkstocksalters kann nun entschieden werden, ob die Kupplung, beispielsweise die Kupplung K1, öffnet und somit ein Freilauf vorliegt. Eine zweite Möglichkeit besteht darin, daß die Kupplung geschlossen bleibt. Eine dritte Möglichkeit besteht in einer Schubabschaltung des Motors bei geschlossener Kupplung, etwa als Bergbremse. Ein mit den Funktionen des beschriebenen Lenkstocksalters ausgestatteter Schalter kann auch ohne die Anordnung gemäß den Fig. 6 bis 8 vorgesehen sein. Wichtig ist nur, daß eine Motorstillsetzung ausgeschlossen wird.

Die Fig. 9a, 9b zeigen eine einfache Möglichkeit zur

Beeinflussung der Motorstillsetzung. Am Gaspedal GP ist seitlich, vorzugsweise rechts eine Schaltleiste 18 angeordnet. Diese ist durch eine Rechtsdrehung des Gasfußes 19 beaufschlagbar. Als Schaltlogik kann vorgesehen sein, daß bei einer Aktivierung der Schaltleiste 18 eine Motorstillsetzung auch im Leerlauf nicht erfolgt. Genau dann kann auch der zuvor beschriebene Lenkstockschalter oder ein hierzu analoger Schalter Verwendung finden.

In allen Ausführungsformen kann anstelle des Gaspedals auch eine Drosselklappe im Ausgangstrakt mit Einrichtungen zur Bestimmung der zeitabhängigen Stellung derselben versehen sein. Die berechnete Abschaltverzögerung kann gemäß Fig. 3 weiterhin beeinflusst werden durch einen momentanen Beschleunigungswert. Dieser ist ermittelbar aus Sensoren zur Bestimmung der Längs- und/oder Querb beschleunigung. Derartige Sensoren sind in der Fig. 3 unter den Kupplungsservos rechts vom Steuergerät symbolisch dargestellt. Bei einer großen Querb beschleunigung soll die Abschaltverzögerung vergrößert werden. Dies ermöglicht eine zügige Fahrweise ohne Komforteinbußen durch zu frühe Motorstillsetzungen. Insbesondere eine negative Längs beschleunigung, das heißt plötzliches starkes Bremsen soll die Abschaltverzögerung ebenfalls vergrößern. Auch hier geht es um die Verbesserung des Fahrkomforts und eine Vermeidung einer zu frühen Motorstillsetzung bei einer zügigen oder sportlichen Fahrweise. Vorteilhafterweise wird auch die Bremszeit mit ausgewertet, dahingehend, daß eine längere Bremszeit eine weitere Verlängerung der Abschaltverzögerung bewirkt.

In Fahrzeugen mit bestimmten Ausstattungen, etwa Antiblockiersystem oder Schlupfregelung sind Radrehzahlsensoren vorgesehen. Über diese wird in einer weiteren Ausführungsform ein Kurvenradius entsprechender Wert errechnet und zur Beeinflussung der Abschaltverzögerung herangezogen. Beispielsweise wird die Abschaltverzögerung in besonders eng gefahrenen Kurven verlängert oder gar auf unendlich gesetzt, da damit zu rechnen ist, daß am Ausgang einer eng gefahrenen Kurve wieder eine Fahrzeug beschleunigung stattfinden soll. Eine Motorstillsetzung würde dies verzögern bzw. die Energiebilanz des Fahrzeugs unnötig verschlechtern.

Bezugszeichenliste

10	Brennkraftmaschine	
11	Schwungmasse	
12	Getriebe	
13	Karosserieteil	
14	Kolben	
15	Zylinder	
16	Einschnürung	
17	Kugel	
18	Schaltleiste	
19	Gasfuß	
K1	Kupplung	
K2	Kupplung	
GP	Gaspedal	
S1	Schalter	
S2	Schalter	
S3	Schalter	
F1	Kraftsenke der Rückstellkraft	

1. Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer Brennkraftmaschine, einer dieser nachgeordneten, die Ungleichförmigkeiten des Motordrehmoments ausgleichenden Schwungmasse, mindestens einer schaltbaren Kupplung zwischen der Brennkraftmaschine und der Schwungmasse und/oder einer schaltbaren Kupplung zwischen der Schwungmasse und einem nachgeordneten Getriebe, wobei eine selbsttätige Steuerung der Schaltbetätigung der Kupplungen vorgesehen ist, sowie wahlweise oder zusätzlich mit einer Einrichtung zur Motorstillsetzung nach dem Öffnen der getriebeseitigen Schaltkupplung, und wobei die Motorstillsetzung über die Kupplungs betätigung oder über die Einrichtung zur Motorstillsetzung vorzugsweise mit einem bestimmten zeitlichen Verzug erfolgen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zeitliche Verzug der Motorstillsetzung — die Abschaltverzögerung — in Abhängigkeit von der in einem vergangenen Zeitraum erfolgten Gaspedal betätigung variiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß fortlaufend — kontinuierlich oder diskret — der jeweiligen Gaspedalstellung entsprechende Werte, vorzugsweise an einem Potentiometer meßbare Spannungen, Signale eines Inkrementalgebers oder Positionen verschiedener Schalter, ermittelt und abgespeichert werden, und daß anhand eines oder mehrerer dieser Werte die Abschaltverzögerung berechnet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die Berechnung der Abschaltverzögerung der letzte über einen bestimmten Zeitraum konstante Wert der Gaspedalstellung (Gaspedalwinkel α_{GP}) verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Zeitraum zur Bestimmung eines konstanten Wertes weniger als 1 Sekunde, insbesondere weniger als 0,5 Sekunden, vorzugsweise 1/10 bis 2/10 Sekunden verwendet werden.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß für die Berechnung der Abschaltverzögerung die Geschwindigkeit der Gaspedalbewegung (Gaspedalwinkel-Änderungsgeschwindigkeit) zu einem bestimmten Zeitpunkt oder als Mittelwert über einen bestimmten Zeitraum oder als Mittelwert über einen bestimmten Wertebereich verwendet wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß für die Berechnung der Abschaltverzögerung die Geschwindigkeit der Gaspedalbewegung (Gaspedalwinkel-Änderungsgeschwindigkeit) und die Gaspedalstellung (Gaspedalwinkel α_{GP}) gemeinsam verwendet werden, wobei vorzugsweise die Geschwindigkeit einen größeren Einfluß ausübt.

7. Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer Brennkraftmaschine, einer dieser nachgeordneten, die Ungleichförmigkeiten des Motordrehmoments ausgleichenden Schwungmasse, mindestens einer schaltbaren Kupplung zwischen der Brennkraftmaschine und der Schwungmasse und/oder einer schaltbaren Kupplung zwischen der Schwungmasse und einem nachgeordneten Getriebe, wobei eine selbsttätige Steuerung der Schaltbetätigung der Kupplungen vorgesehen ist, sowie

wahlweise oder zusätzlich mit einer Einrichtung zur Motorstillsetzung nach dem Öffnen der getriebeseitigen Schaltkupplung, und wobei die Motorstillsetzung über die Kupplungsbetätigung oder über die Einrichtung zur Motorstillsetzung vorzugsweise mit einem bestimmten zeitlichen Verzug erfolgen, dadurch gekennzeichnet, daß die Motorstillsetzung in Abhängigkeit von einer aktuellen Gaspedalstellung vorgenommen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß dem Gaspedal GP mehrere, mindestens jedoch zwei Schalter S1, S2 zugeordnet sind, die in Abhängigkeit von der Gaspedalstellung aktiviert werden und daß die Motorstillsetzung nur bei Aktivierung eines bestimmten Schalters (S1) in Abhängigkeit von einer bestimmten Gaspedalstellung und vorzugsweise nach einer bestimmten Abschaltverzögerung vorgenommen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei Aktivierung eines bestimmten Schalters (S2) oder Schalterzustands eine Motorstillsetzung unterdrückt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei unterdrückter Motorstillsetzung über einen weiteren, insbesondere manuell bedienbaren Schalter eine Auswahl möglicher Kupplungszustände und/oder Motorlastzustände — insbesondere Leerlauf oder Schubabschaltung — vorgenommen wird.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle der Gaspedalstellung eine Drosselklappenstellung oder -bewegung ausgewertet wird.

12. Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer Brennkraftmaschine, einer dieser nachgeordneten, die Ungleichförmigkeiten des Motordrehmoments ausgleichenden Schwungmasse, mindestens einer schaltbaren Kupplung zwischen der Brennkraftmaschine und der Schwungmasse und/oder einer schaltbaren Kupplung zwischen der Schwungmasse und einem nachgeordneten Getriebe, wobei eine selbsttätige Steuerung der Schaltbetätigung der Kupplungen vorgesehen ist, sowie wahlweise oder zusätzlich mit einer Einrichtung zur Motorstillsetzung nach dem Öffnen der getriebeseitigen Schaltkupplung, und wobei die Motorstillsetzung über die Kupplungsbetätigung oder über die Einrichtung zur Motorstillsetzung vorzugsweise mit einem bestimmten zeitlichen Verzug erfolgen, dadurch gekennzeichnet, daß der zeitliche Verzug der Motorstillsetzung — die Abschaltverzögerung — in Abhängigkeit von miteinander zu vergleichenden Ausgangswerten beidseitig des Fahrzeugs angeordneter Raddrehzahlsensoren variiert.

13. Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer Brennkraftmaschine, einer dieser nachgeordneten, die Ungleichförmigkeiten des Motordrehmoments ausgleichenden Schwungmasse, mindestens einer schaltbaren Kupplung zwischen der Brennkraftmaschine und der Schwungmasse und/oder einer schaltbaren Kupplung zwischen der Schwungmasse und einem nachgeordneten Getriebe, wobei eine selbsttätige Steuerung der Schaltbetätigung der Kupplungen vorgesehen ist, sowie wahlweise oder zusätzlich mit einer Einrichtung zur Motorstillsetzung nach dem Öffnen der getriebeseitigen Schaltkupplung, und wobei die Motor-

stillsetzung über die Kupplungsbetätigung oder über die Einrichtung zur Motorstillsetzung vorzugsweise mit einem bestimmten zeitlichen Verzug erfolgen, dadurch gekennzeichnet, daß der zeitliche Verzug der Motorstillsetzung — die Abschaltverzögerung — in Abhängigkeit von der Fahrzeugquer- und/oder Fahrzeuglängsbeschleunigung variiert.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschaltverzögerung in Abhängigkeit von der Dauer einer insbesondere negativen Fahrzeugbeschleunigung variiert.

15. Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine, einer dieser nachgeordneten, die Ungleichförmigkeiten des Motordrehmoments ausgleichenden Schwungmasse, mindestens einer schaltbaren Kupplung zwischen der Brennkraftmaschine und der Schwungmasse und/oder einer schaltbaren Kupplung zwischen der Schwungmasse und einem nachgeordneten Getriebe, wobei eine selbsttätige Steuerung der Schaltbetätigung der Kupplungen vorgesehen ist, sowie wahlweise oder zusätzlich mit einer Einrichtung zur Motorstillsetzung nach dem Öffnen der getriebeseitigen Schaltkupplung, und wobei die Motorstillsetzung über die Kupplungsbetätigung oder über die Einrichtung zur Motorstillsetzung vorzugsweise mit einem bestimmten zeitlichen Verzug durchführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß einem Gaspedal (GP) oder einer Drosselklappe eine Einrichtung zur Erfassung und Übermittlung der augenblicklichen Position derselben zugeordnet ist.

16. Kraftfahrzeug nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Erfassung und Übermittlung der augenblicklichen Position des Gaspedals (GP) oder der Drosselklappe ein Potentiometer, ein Inkrementalgeber oder eine Reihe von mindestens zwei Schaltern ist.

17. Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine, einer dieser nachgeordneten, die Ungleichförmigkeiten des Motordrehmoments ausgleichenden Schwungmasse, mindestens einer schaltbaren Kupplung zwischen der Brennkraftmaschine und der Schwungmasse und/oder einer schaltbaren Kupplung zwischen der Schwungmasse und einem nachgeordneten Getriebe, wobei eine selbsttätige Steuerung der Schaltbetätigung der Kupplungen vorgesehen ist, sowie wahlweise oder zusätzlich mit einer Einrichtung zur Motorstillsetzung nach dem Öffnen der getriebeseitigen Schaltkupplung, und wobei die Motorstillsetzung über die Kupplungsbetätigung oder über die Einrichtung zur Motorstillsetzung vorzugsweise mit einem bestimmten zeitlichen Verzug durchführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Motorstillsetzung in Abhängigkeit von einer aktuellen Gaspedalstellung vornehmbar ist, wobei das Gaspedal (GP) eine stellungsabhängige Rückstellkraft aufweist, derart, daß beim Passieren einer bestimmten Stellung eine andere Rückstellkraft (F1) als im übrigen auftritt.

18. Kraftfahrzeug nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß dem Gaspedal mindestens ein Schalter (S2) zugeordnet ist, welcher in Abhängigkeit von der Gaspedalstellung aktivierbar ist bzw. einen bestimmten Schaltzustand annimmt, daß die geänderte Rückstellkraft beim Betätigen des Gaspedals (GP) unmittelbar beim Passieren des Schalters (S2) auftritt, und daß der Schalter im aktivier-

ten Zustand eine Motorstillsetzung unterdrückt.

19. Kraftfahrzeug nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung einer geänderten Rückstellkraft ein vom Gaspedal (GP) zu betätigender Körper mit einer speziellen Kontur und ein hiermit zusammenwirkender federbelasteter Körper, insbesondere ein mit einer Einschnürung (16) versehener und eine federbelastete Kugel (17) passierender Kolben (14), vorgesehen sind.

20. Kraftfahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 19, gekennzeichnet durch einen manuell bedienbaren Schalter, insbesondere einen Lenkstockschalter, durch den bei unterdrückter Motorstillsetzung eine Betätigung der getriebeseitigen Kupplung möglich ist, und durch den vorzugsweise auch eine Schubabschaltung der Brennkraftmaschine möglich ist.

21. Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine, einer dieser nachgeordneten, die Ungleichförmigkeiten des Motordrehmoments ausgleichenden Schwungmasse, mindestens einer schaltbaren Kupplung zwischen der Brennkraftmaschine und der Schwungmasse und/oder einer schaltbaren Kupplung zwischen der Schwungmasse und einem nachgeordneten Getriebe, wobei eine selbsttätige Steuerung der Schaltbetätigung der Kupplungen vorgesehen ist, sowie wahlweise oder zusätzlich mit einer Einrichtung zur Motorstillsetzung nach dem Öffnen der getriebeseitigen Schaltkupplung, und wobei die Motorstillsetzung über die Kupplungsbetätigung oder über die Einrichtung zur Motorstillsetzung vorzugsweise mit einem bestimmten zeitlichen Verzug durchführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß dem Gaspedal (GP) ein durch den Gasfuß bedienbarer Schalter zur Beeinflussung der Motorstillsetzung zugeordnet ist.

22. Kraftfahrzeug nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalter als seitlich am Gaspedal (GP) angeordnete Schaltleiste (18) ausgebildet ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

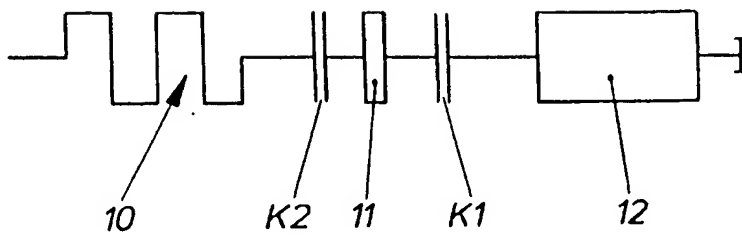


FIG 1

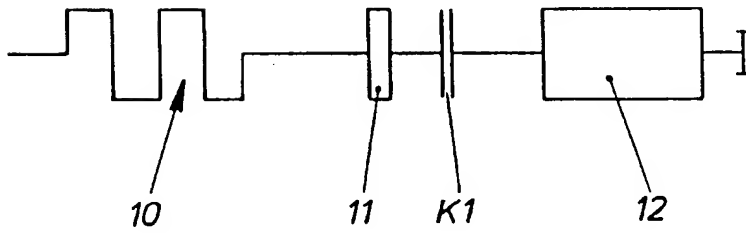


FIG 2

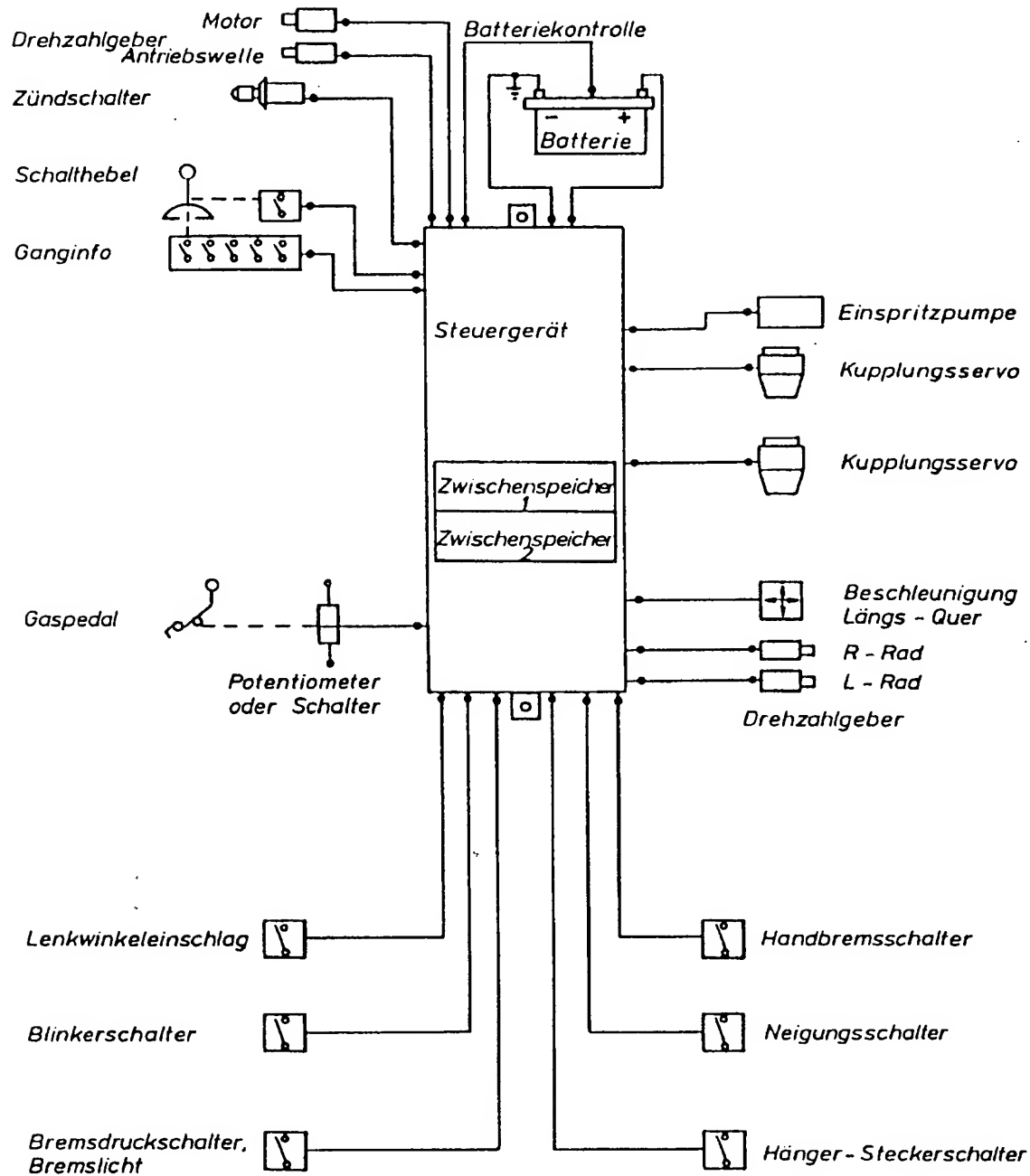


FIG 3

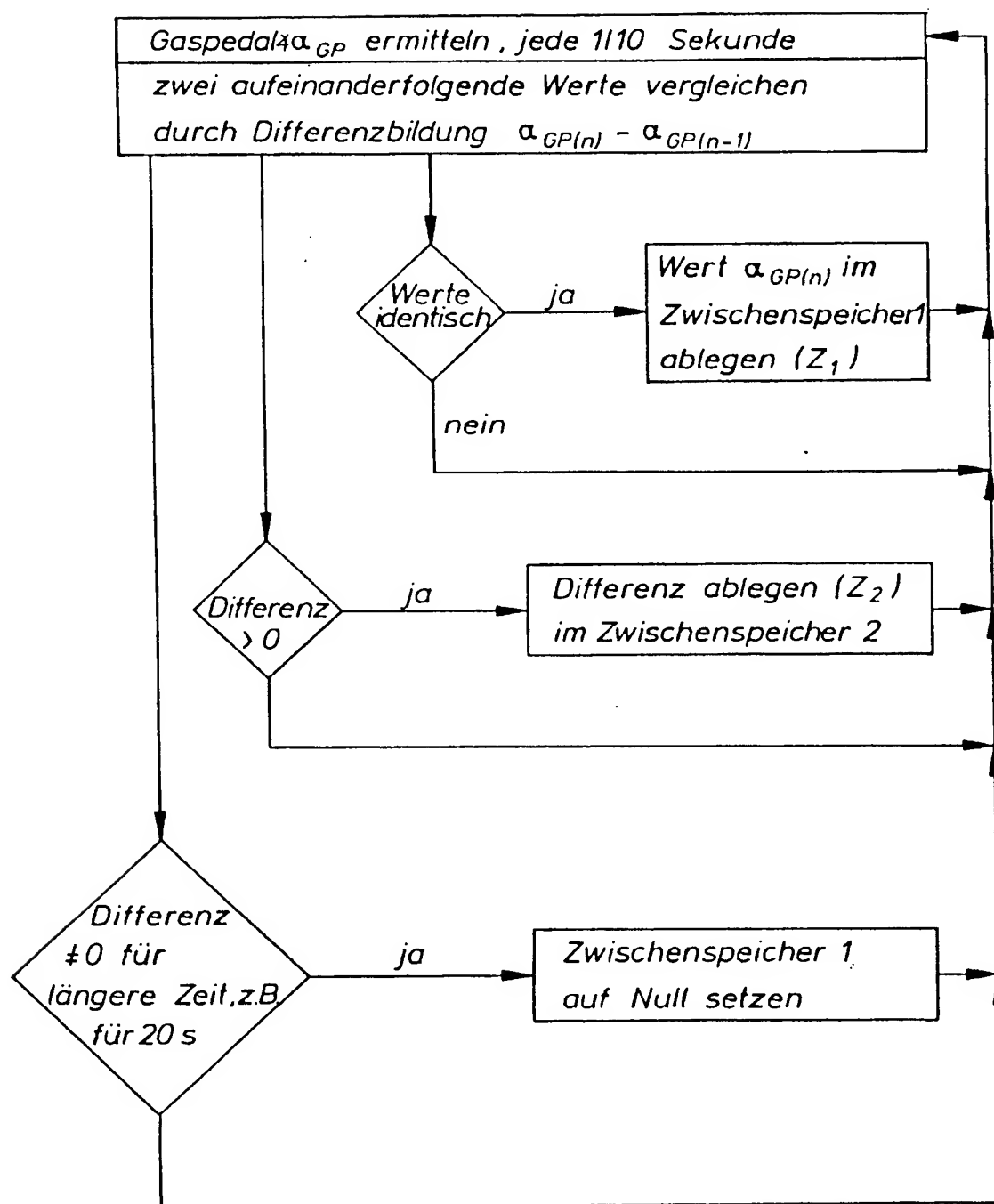


FIG 4

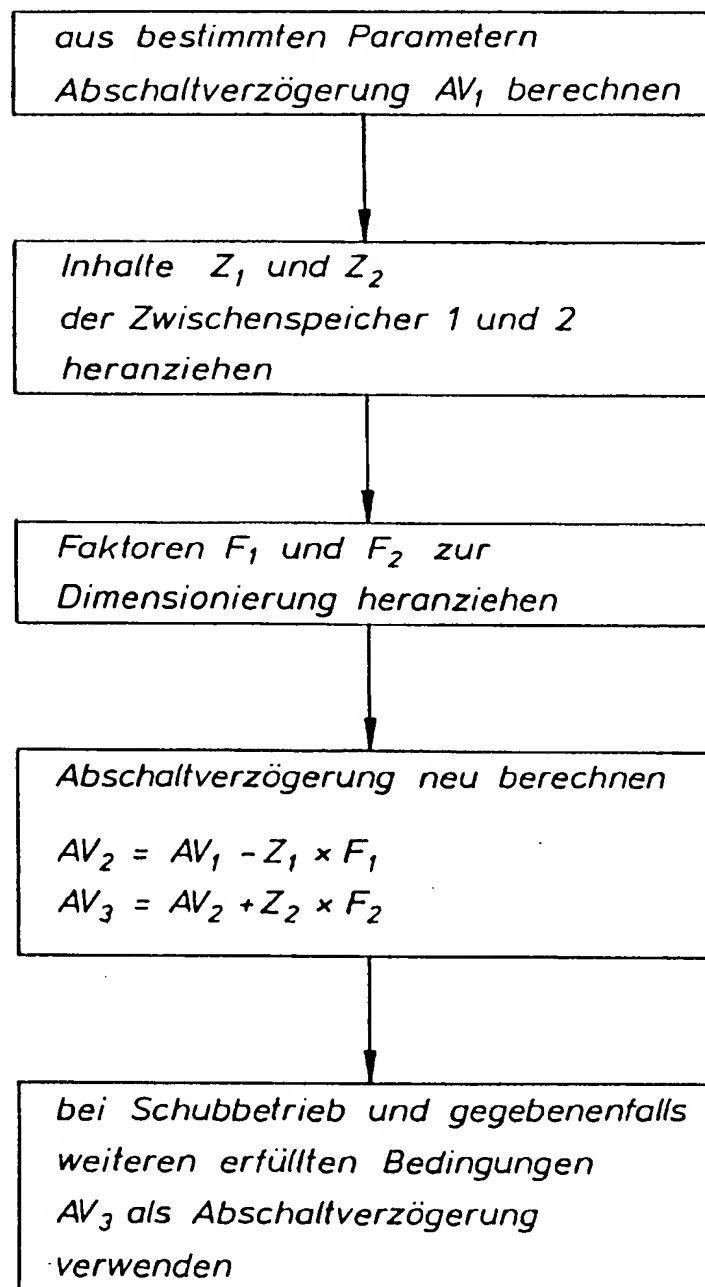


FIG 5

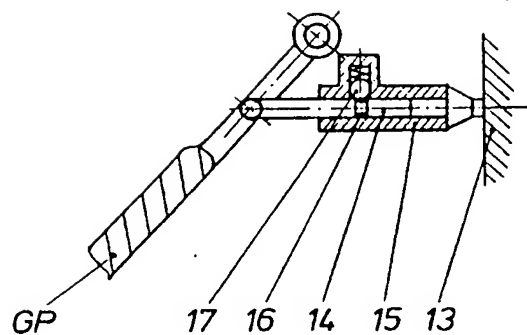


FIG 6

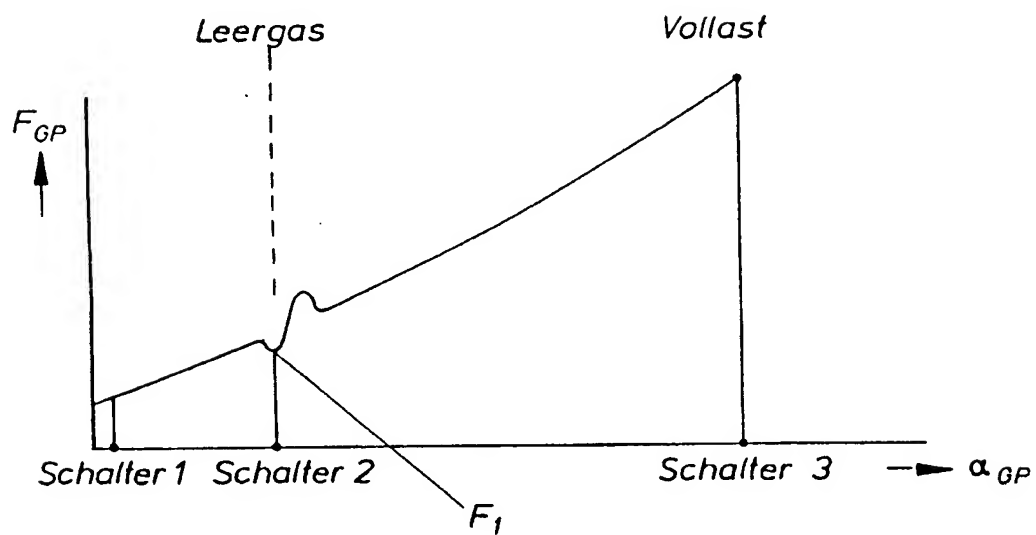


FIG 7

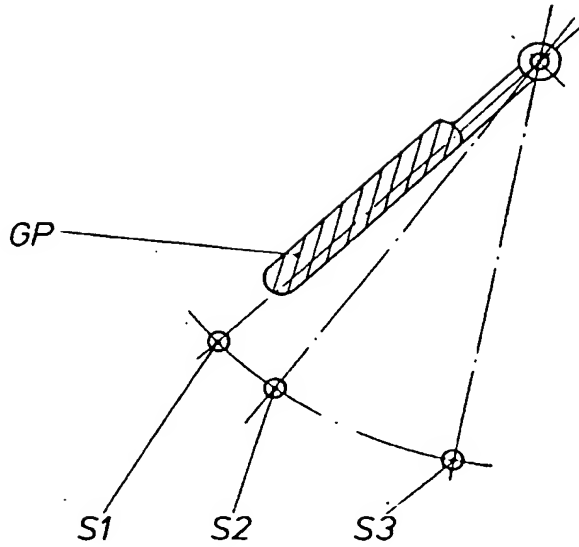


FIG 8

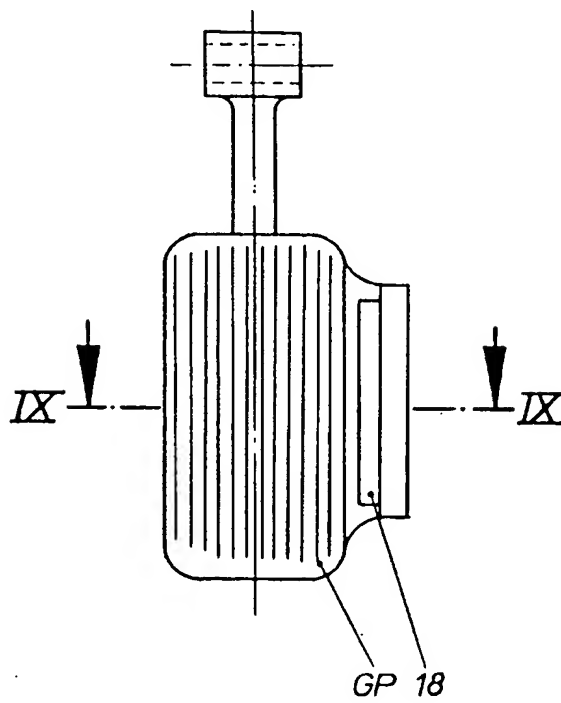


FIG 9a

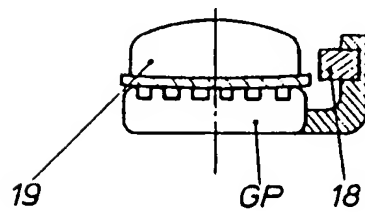


FIG 9b

